

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

Date of mailing (day/month/year) 15 February 2001 (15.02.01)
--

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

TAMPEREEN PATENTTITOIMISTO OY
Hermiankatu 6
FIN-33720 Tampere
FINLANDE

Applicant's or agent's file reference PPC10690/UH	IMPORTANT NOTIFICATION		
International application No. PCT/FI99/00701	International filing date (day/month/year) 26 August 1999 (26.08.99)		

1. The following indications appeared on record concerning:

the applicant the inventor the agent the common representative

Name and Address VALMET CORPORATION Fabianinkatu 9 A FIN-00130 Helsinki Finland	State of Nationality FI	State of Residence FI
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

the person the name the address the nationality the residence

Name and Address METSO PAPER, INC. Fabianinkatu 9 A FIN-00130 Helsinki Finland	State of Nationality FI	State of Residence FI
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:	
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer G. Bähr Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	--

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

TAMPEREEN PATENTTITOIMISTO OY
Hermiankatu 6
FIN-33720 Tampere
FINLAND

Date of mailing (day/month/year) 15 February 2001 (15.02.01)
Applicant's or agent's file reference PPC10690/UH
International application No. PCT/FI99/00701

IMPORTANT NOTIFICATION
International filing date (day/month/year) 26 August 1999 (26.08.99)

1. The following indications appeared on record concerning:					
<input checked="" type="checkbox"/> the applicant <input type="checkbox"/> the inventor <input type="checkbox"/> the agent <input type="checkbox"/> the common representative					
Name and Address VALMET CORPORATION Fabianinkatu 9 A FIN-00130 Helsinki Finland	State of Nationality		State of Residence		
	FI		FI		
	Telephone No.				
	Facsimile No.				
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:	Teleprinter No.				
	<input type="checkbox"/> the person <input checked="" type="checkbox"/> the name <input type="checkbox"/> the address <input type="checkbox"/> the nationality <input type="checkbox"/> the residence				
	Name and Address METSO PAPER, INC. Fabianinkatu 9 A FIN-00130 Helsinki Finland	State of Nationality		State of Residence	
		FI		FI	
Telephone No.					
Facsimile No.					
3. Further observations, if necessary:	Teleprinter No.				
	4. A copy of this notification has been sent to:				
	<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office <input type="checkbox"/> the International Searching Authority <input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority		<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned <input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned <input type="checkbox"/> other:		

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer G. Bähr Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

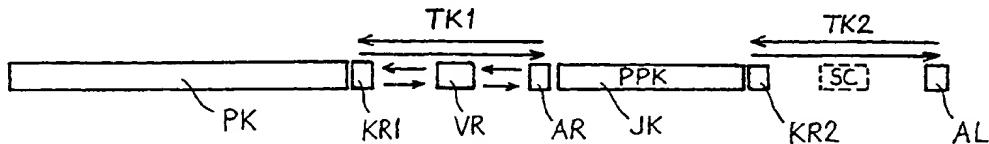


INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification ⁷ :	A1	(11) International Publication Number:	WO 00/12418
B65H 18/14, 16/00		(43) International Publication Date:	9 March 2000 (09.03.00)

(21) International Application Number:	PCT/FI99/00701	(81) Designated States: AE, AL, AM, AT, AT (Utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (Utility model), DE, DE (Utility model), DK, DK (Utility model), DM, EE, EE (Utility model), ES, FI, FI (Utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(22) International Filing Date:	26 August 1999 (26.08.99)	
(30) Priority Data:		
981825	26 August 1998 (26.08.98)	FI
(71) Applicant (for all designated States except US):	VALMET CORPORATION [FI/FI]; Fabianinkatu 9 A, FIN-00130 Helsinki (FI).	
(72) Inventors; and		
(75) Inventors/Applicants (for US only):	KOJO, Teppo [FI/FI]; Alhontie 10, FIN-04600 Mäntsälä (FI). AALTO, Esa [FI/FI]; Purotie 8, FIN-05830 Hyvinkää (FI).	
(74) Agent:	TAMPEREEN PATENTTITOIMISTO OY; Hernimankatu 6, FIN-33720 Tampere (FI).	

(54) Title: METHOD IN SEQUENTIAL WINDING STATIONS AND PRODUCTION LINE COMPRISING SEQUENTIAL WINDING STATIONS



(57) Abstract

The invention relates to a method in sequential winding stations which are in a production line processing the web at successive stages. In the method the paper web issuing from a paper machine (PK) is reeled in a reel-up (KR1) around a reel spool (T1) to form a reel, the paper web is unwound in an unwind (AR) from the reel to the finishing machine (JK) for paper, and the paper web passed through the finishing machine (JK) for paper is reeled in a reel-up (KR2) around a reel spool (T2) to form a reel. At least the reel spools (T1) used in the area between the reel-up (KR1) of the paper machine (PK) and an unwind thereafter, have different dimensions, advantageously larger diameters, than the reel spools (T2) used later in the production line.

FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece	ML	Mali	TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	MN	Mongolia	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MR	Mauritania	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MX	Mexico	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	NE	Niger	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NL	Netherlands	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norway	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NZ	New Zealand	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's Republic of Korea	PL	Poland		
CM	Cameroon	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kazakhstan	RO	Romania		
CU	Cuba	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
CZ	Czech Republic	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Germany	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
DK	Denmark	LR	Liberia	SG	Singapore		
EE	Estonia						

Method in sequential winding stations and production line comprising sequential winding stations

The invention relates to a method in sequential winding stations, which 5 method is presented in the preambles of the appended claims 1 and 7. The invention also relates to a production line comprising sequential winding stations.

10 The production of paper from pulp to finished paper may be composed of several sequential winding and unwinding stages in which the continuous paper web passed from the preceding processing stage is reeled around a reel spool to form a machine reel, and this machine reel is unwound again at the unwinding stage to pass the paper web to the next processing stage. A typical example is a so-called off-line 15 production of coated paper grades, in which in the paper production line i.e. in the paper machine a continuous web of several metres in length is produced from fibrous pulp, which web is reeled in the reel-up in the terminal end of the paper machine to form a machine reel. Several reel-ups have been presented in the patent literature, and reference can be 20 made for example to the European patents 483092, 483093 and to the international patent publication WO 95/34495. In such winding stations a continuous web passed from the preceding sections of the machine is 25 reeled around a reeling axle i.e. a reel spool, which is a roll of several meters in width, dimensioned with respect to the size of the reel in a suitable way and supported in the winding station by its ends with a suitable supporting structure. The winding stations operate continuously, wherein a new reel spool is brought to the reeling station without reducing the speed of the preceding machine, and the paper web is guided around a new reel spool by using change methods for 30 which numerous patented solutions have been developed. Similarly, patented solutions have been developed for the ways of arranging a loading (linear load) between the reeling cylinder guiding the web and the reel.

35 In the unwind, the machine reel reeled in the preceding stage is unwound, and a winding station of this type is presented for example in the Finnish patent 100323 and in the corresponding US patent

5709355. The unwind of a coater presented herein operates continuously, wherein a new machine reel which is brought to the unwind is joined at full speed to the paper web of a machine reel that is becoming empty, by means of a splicing device. The unwind is used in

5 the beginning of off-machine coaters to lead the web wound up in the preceding winding station from the successive reels to the coating process. The preceding winding station can be a so-called rereeler in which the reel reeled in the reel-up of a paper machine is unwound and wound up to form a reel which is suitable for the finishing process.

10 In the end of the off-machine coater there is again a reel-up in which the paper web passed from the coater is reeled around the reel spool again to form a machine reel.

15 In order to implement the continuous operation, the change of the reels in the reel-up and in the unwind should proceed without problems, and these functions are the most critical stages in the continuous winding up or unwinding. Because of this, it would be advantageous to produce machine reels as large as possible to reduce the number of changes.

20 This is restricted by the heavy weight (several tens of tonnes, in wide machines typically over 50 tonnes) of the reel, and the existing constructions which are dimensioned for particular maximum diameters of the machine reel.

25 Heretofore, attention has been paid to single winding processes (winding up, unwinding) and their problems.

30 Conventionally, in lines producing coated paper grades, for example in an LWC-paper line provided with a separate coater, machine reels of equal size are reeled in the reel-up of the paper machine and thereafter in each reel-up process in accordance with the requirements set for the customer rolls of the slitter-winder.

35 Especially in lines producing coated paper grades, as for example in the above-mentioned LWC line, it is difficult to modernize the winding stations in such a way that the diameter of the reel is increased throughout the entire line, because in that case all the reel-ups

unwinds, cranes, reel spools (nearly 100 by number) and storage rail arrangements have to be modernized. Similarly, inside a factory the lifting height might restrict the growth of the diameter at some points. Thus, when compared to the attained advantages, it is not lucrative to 5 increase the diameters of the reels, even if new winding station constructions provided the possibility for this.

The purpose of the invention is to eliminate the aforementioned drawbacks and to present a new reeling concept in a production line 10 comprising sequential winding stations. To attain this purpose, the method is primarily characterized in what will be presented in the characterizing part of the appended claim 1.

The invention utilizes the short circulations of the reel spools between 15 the reeling-up and unwinding stages. Thus, the reel spools in the production line are dimensioned to be different in size, and it is possible to use a different size in each circulation. Similarly, it is possible to dimension the winding stations for reel spools of different sizes, and for maximum diameters of the reel. Heretofore, it has been natural to use 20 reel spools of equal size in the entire production line, wherein they can be utilized anywhere.

The invention is also characterized by the facts stated in the characterizing part of the appended claim 7. By reeling larger quantities 25 of paper in the first reel-up than in the second reel-up, which is located at some point after the first reel-up in the production line, it is possible to reduce the number of changes in the beginning of the line.

The invention enables a suitable modernizing solution for the winding 30 stations in the production line, by means of which a greater advantage is achieved with smaller investments. Thus, it is only necessary to modernize the winding stations in the beginning of the line, such as the reel-up of the paper machine and the rereeler and the unwind of the coater for paper for the part of the maximum diameter, and possibly the 35 winding stations therebetween. In addition, new, bigger reel spools (20 to 30 by number) are required in this interval as well as a possible additional capacity of one crane. Between the paper machine and the

coater for paper the circulation of the reel spools functions completely independently, i.e. the new rolls remain only within this interval.

5 Similarly in lines where coated grades are produced with on-line coating in a paper machine, it is possible to modernize the reel-up of the paper machine and arrange new reel spools at least in the area between the reel-up and the rereeler.

10 In the following, the invention will be described in more detail with reference to the appended drawings, in which

Fig. 1 shows a method and a production line according to the invention,
15 Fig. 2 shows a second possible production line, and
Fig. 3 illustrates the circulation of the reel spools in a side view.

20 Fig. 1 illustrates a paper production line according to the invention in a schematical top view. The line comprises the following sequential parts of the production and finishing process for paper:

- a paper machine PK, which produces from fibrous pulp a continuous paper web which fulfills particular quality requirements,
25 — a reel-up KR1 of a paper web which is arranged to reel the continuous web passed from the paper machine around the reel spools to form successive machine reels,
— a rereeler VR which is equipped with an unwind and a reel-up, and which is arranged to unwind the machine reels formed by the reel-up KR1 and to form machine reels suitable for the finishing process from the unwound web, wherein it is possible to remove paper of bad quality at the same time and to join the so-called web break reels coming
30 from the paper machine together to full-sized machine reels,
35

- an unwind AR of the finishing machine for paper, which is arranged to unwind the machine reels and to splice the webs of successive machine reels together,
- a finishing machine JK for paper, which receives a continuous web from the unwind AR and conducts a finishing treatment, such as coating, for the paper, which is important in view of the quality of the end product,
- 5 — a reel-up KR2 for the finishing machine JK for paper, which is arranged to reel the continuous web passed from the finishing apparatus around the reel spools to form successive machine reels in a similar way as the reel-up KR1 of the paper machine,
- an unwinding device AL, such as a slitter-winder, which unwinds the machine reels formed with the preceding reel-up KR2 and forms customer rolls thereof which have suitable dimensions for the end use of the product.

20 In the paper machine, the rereeler and the finishing machine a full-width web is processed, the width of the web corresponding substantially to the production width of the paper machine. This web is divided into narrower webs in the slitter-winder after the unwinding to form customer rolls of particular width.

25 In Fig. 1, the finishing machine JK is a coater for paper, a so-called off-machine coater, which is marked with the letter combination PPK.

30 In the paper machine, machine reels are reeled from the paper web passed from the production process, the weight of the reels being typically over 10 tonnes, depending on the amount of full-width paper web to be reeled.

35 A separate circulation of the reel spools is arranged between the reel-up KR1 of the paper machine and the unwind AR of the finishing machine for paper, and it is illustrated with arrows TK1. From the unwind AR of the paper finishing machine JK, the reel spools are returned to the reel-up KR1 of the paper machine PK, wherefrom they travel inside the machine reels back to the unwinder AR. Because this

first part of the paper production line has a separate circulation of the reel spools, the reel spools can be different, and they advantageously have a larger diameter than the reel spools employed in the terminal end. In the terminal end, i.e. between the reel-up KR2 of the finishing machine JK for paper and the unwinding device AL following thereafter, 5 there is a separate circulation TK2 of the reel spools.

Similarly, the winding stations KR1, VR and AR preceding the finishing machine JK for paper can be dimensioned for larger machine reels, 10 which contain advantageously at least a double amount of paper when compared to the machine reels formed in the reel-up KR2 after the finishing machine JK for paper. This reduces the number of changes conducted in the terminal end of the paper machine PK and in the beginning of the finishing machine JK for paper. Thus it is also possible 15 to attain more running time between the changes, and thereby more capacity in the rereeler VR.

In lines whose principle complies with Fig. 1, it is only necessary to modernize the winding stations KR1, VR and AR and possible other constructions in the beginning. After the modernization, a double length 20 or another suitable larger than previously length of paper is run between the paper machine PK and the finishing machine JK for paper, such as a coater for paper, to form a machine reel, wherein the splicing operations of the finishing machine JK and thereby also the risk for 25 break (splicing + leading through the splices) is halved and reduced in a corresponding proportion. For example in a coater for paper with four stations, one break typically lasts about an hour and includes cleaning, washing and tail threading. The efficiency of the coater for paper can be considerably improved with this arrangement also in other respects, 30 because the greatest production is attained and the production control is easiest with an even operational run. It is possible to produce big machine reels in the reel-up KR1 in the terminal end of the paper machine PK with the help of the new reeling technique and the new reel spools. At the same time, the total output of the line is increased by 35 means of the improved reeling efficiency (bottom and surface broke is reduced in the reel up and the rereeler of the paper machine, change breaks are reduced). Modernization is restricted to a smaller area in the

factory, and the remaining sections after the finishing machine JK for paper, such as a coater for paper function in a similar way as before. Thus, the same number of changes as before is conducted in the reel-up KR2 of the finishing machine JK, because the sizes of the machine 5 reels in the terminal end of the entire line remain unchanged after the modernization.

In Fig. 1, the finishing machine for paper is a coater for paper. Fig. 2 shows another possible line in which on-machine coated paper is 10 produced with a paper machine PK. Thus, the circulation TK1 of reel spools of different dimensions is effective between the reel-up KR1 and the rereeler VR. After the rereeler, the finishing machine JK is an off-line calender, such as a supercalender (marked with the letter combination SC), which is provided with an unwind for unwinding the 15 web from the machine reel and guiding it through the calender and a reel-up for gathering the calendered web on the reel. After the off-line calender there is an unwinding device AL, such as a slitter-winder, in which the machine reel reeled up in the off-line calender is unwound and customer rolls of suitable length are formed thereof. The unwinding 20 of the off-line calender is not continuous, and, as can be seen in Fig. 2, there may be two or more calenders and slitter-winders next to each other. The reel-up KR1 utilizes reel spools with a larger diameter, and it is used for forming larger machine reels than those formed in the rereeler VR, whereafter the circulations TK2 of smaller diameter reel 25 spools are effective between the rereeler and the off-line calender and between the off-line calender and the unwinding device AL. With the rereeler VR smaller reels a reeled, for example two small machine reels from one large machine reel. In the modernization, it is sufficient that the reel-up KR1 of the paper machine PK is modernized for the part of 30 the maximum diameter, and new, larger reel spools are disposed between the reel-up KR and the rereeler VR.

Furthermore, Fig. 3 illustrates in a simplified manner the two different circulations TK1 and TK2 of the reel spools, the diameters of different sizes of the reel spools T1 and T2 transferred therein, as well as the machine reels R of different sizes travelling in the circulation. Between the rotations there may be any finishing machine JK for paper. The

advantages of the invention become clearly apparent if the finishing machine for paper is such a machine to which paper web is continuously passed from its unwind AR, with "flying" changes from the successive machine reels by splicing the webs of different reels 5 together, in a similar way as when passing the paper web to the coater PPK for paper. However, the invention can also be used in situations where the paper web is passed from the machine reels R to the finishing machine JK in such a way that the webs of different reels are passed separately from each other, wherein there is a pause between 10 the successive runs of the web. Especially in the latter case in which the webs of the machine reels R are not spliced to each other, the circulation TK1 of the larger reel spools T1 can be effected only between the reel-up KR1 of the paper machine and the rereeler VR preceding the finishing machine JK, in a manner described in Fig. 2, 15 and larger machine reels R are reeled up and unwound within this interval.

The new reel spools can have a diameter which is at least 25 %, 20 advantageously at least 35 % larger than the diameter of the old reel spools. As an example of a suitable dimensioning of the new and old reel spools and machine reels, it is possible to present the following values, which do not restrict the invention:

Old (T2)

diameter of the reel spool	700 mm
diameter of the machine reel	2400 mm
length of the paper on the reel	about 70 km

25

New (T1)

diameter of the reel spool	1300 mm
diameter of the machine reel	3500 mm
length of the paper on the reel	about 140 km

The invention is not restricted solely to the alternatives presented above, but it can be modified within the scope of the inventive idea 30 presented in the claims. In Fig. 1, the circulation TK1 of the reel spools of different dimensions can be arranged between the paper machine

reel-up KR1 and the rereeler VR, and a separate circulation may be provided between the rereeler VR and the unwind AR, the reel spools of which have the same dimensions as those in circulation TK1. Thus, the same advantage is attained in the unwinding. The circulations can 5 be arranged freely according to the situation, because the same reel spools can be used anywhere in the area between the reel-up KR1 and the unwind AR. Furthermore, in Fig. 1 broken lines illustrate an off-line calender, such as a supercalender SC, located after the reel-up KR2 of a coater PPK for paper, wherein a separate circulation TK2 of the reel 10 spools may be provided after the reel-up KR2 and the off-line calender. Also in this line, there may be several calenders and unwinding devices AL following thereafter, located in parallel relationship in the way shown in Fig. 2. In the line, there may also be other treatment devices known in the field, and it is possible to use suitable placement solutions of the 15 devices therein, while the basic principle of the invention remains the same.

It is also apparent that, irrespective of the size of the reel spools, larger 20 reels are reeled in the winding station located at an earlier position in the line (the first reel-up) than with a winding station located later in the line (the second reel-up). Thus, the advantage is attained that in the beginning, before the second reel-up, there are fewer reel changes in some reeling up process and at least in the unwinding process following this reeling up process. The reel spools in the line can also be 25 equal in size, provided that they are suitable for the larger reel size. Larger reels, preferably at least with a double amount of paper, can be used for transferring the paper between the reel-up KR1 of the paper machine and the unwind AR of the finishing machine. It is also possible that larger reels, preferably with a double amount of paper, are reeled 30 not earlier than in the reel-up of the rereeler VR and unwound in the following unwind AR of the finishing machine JK, for example in the unwind of the coater for paper PPK or in the unwind of the supercalender SC, the reels to be reeled in the second reel-up in the terminal end thereof being again smaller (the reel-up in the coater PPK 35 for paper or in the supercalender SC). Thus, it is possible to arrange the circulation of larger reel spools only between the reel-up of the

rereeler VR and the unwind AR of the finishing machine JK, if it is necessary to use larger reel spools for larger reels.

Claims:

1. Method in sequential winding stations which are located in a production line processing the web at successive stages, wherein in the 5 method the paper web issuing from a paper machine (PK) is reeled in a reel-up (KR1) around a reel spool (T1) to form a reel, the paper web is unwound in an unwind (AR) from the reel to a finishing machine (JK) for paper, and the paper web passed through the finishing machine (JK) for paper is reeled in a reel-up (KR2) around a reel spool (T2) to form a 10 reel, **characterized** in that at least the reel spools (T1) used in the area between the reel-up (KR1) of the paper machine (PK) and an unwind thereafter have different dimensions, advantageously larger diameters, than the reel spools (T2) used later in the production line.
- 15 2. Method according to claim 1, **characterized** in that the reel spools (T1) used in the area between the reel-up (KR1) of the paper machine (PK) and the unwind (AR) of the finishing machine (JK) for paper have different dimensions, advantageously larger diameters, than the reel spools (T2) used in the reel-up (KR2) of the finishing machine (JK) for 20 paper.
- 25 3. Method according to claim 2, **characterized** in that the unwind (AR) of the finishing machine (JK) is a continuous unwind, in which the web is continuously led from successive reels to the finishing machine (JK).
- 30 4. Method according to claim 2 or 3, **characterized** in that the reel spools (T2) whose dimensions differ from those of the reel spools (T1) used in the area between the reel-up (KR1) of the paper machine (PK) and the unwind (AR) of the finishing machine (JK) for paper, are used in the production line in the reel-up (KR2) of the finishing machine (JK) for paper and from there onwards.
- 35 5. Method according to any of the foregoing claims, **characterized** in that in the reel-up (KR1) of the paper machine (PK), larger amounts, preferably at least double amounts of paper web are reeled on the reels than in the reel-up (KR2) of the finishing machine (JK) for paper.

6. Method according to any of the foregoing claims, **characterized** in that the finishing machine (JK) for paper is a coater for paper or an off-line calender such as a supercalender.

5 7. Method in sequential winding stations which are located in a production line processing a paper web at successive stages, wherein in the method, the paper web issuing from a preceding production stage is reeled in a first reel-up around a reel spool to form a reel, the paper web is unwound from the reel in an unwind, and the paper web is
10 reeled in a second reel-up around a reel spool to form a reel, **characterized** in that in the first reel-up larger amounts, preferably at least double amounts of paper are reeled on the reel than in the second reel-up.

15 8. Method according to claim 7 in sequential winding stations, wherein in the method the paper web issuing from the paper machine (PK) is reeled in the reel-up (KR1) around the reel spool (T1) to form a reel, the paper web is unwound in the unwind (AR) from the reel to the finishing machine (JK) for paper, and the paper web passed through the
20 finishing machine (JK) for paper is reeled in the reel-up (KR2) around the reel spool (T2) to form a reel, **characterized** in that in the reel-up (KR1) of the paper machine (PK) larger amounts, preferably at least double amounts, of paper web are reeled on the reels than in the reel-up (KR2) of the finishing machine (JK) for paper.

25 9. Production line comprising sequential winding stations, in which a paper machine (PK), a reel-up (KR1) for the paper machine, an unwind (AR) of a finishing machine (JK) for paper, the finishing machine (JK) for paper, and a reel-up (KR2) of the finishing machine (JK) for paper are located one after the other, **characterized** in that at least the wind-up (KR1) of the paper machine is dimensioned for larger diameters of the reel to be reeled from the paper web than the reel-up (KR2) of the finishing machine (JK) for paper.

30 10. Production line according to claim 9, **characterized** in that also the unwind (AR) of the finishing machine (JK) for paper is dimensioned for

larger reels to be reeled from the paper web than the reel-up (KR2) of the finishing machine (JK) for paper.

11. Method for modernizing a production line comprising sequential winding stations, wherein in the production line a paper machine (PK), a reel-up (KR1) for the paper machine, an unwind (AR) of a finishing machine (JK) for paper, the finishing machine (JK) for paper, and a reel-up (KR2) of the finishing machine (JK) for paper are located one after the other, **characterized** in that in the modernization at least the reel-up (KR1) of the paper machine is dimensioned for larger diameters of the reel to be reeled from the paper web than the reel-up (KR2) of the finishing machine (JK) for paper.
12. Method according to claim 11, **characterized** in that also the unwind (AR) of the finishing machine (JK) for paper is dimensioned for larger reels to be reeled from the paper web than the reel-up (KR2) of the finishing machine (JK) for paper.

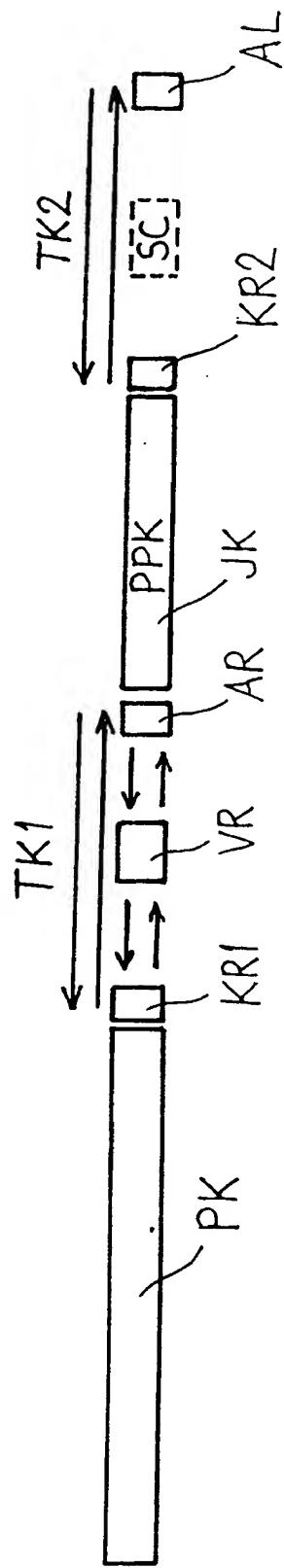


Fig. 1

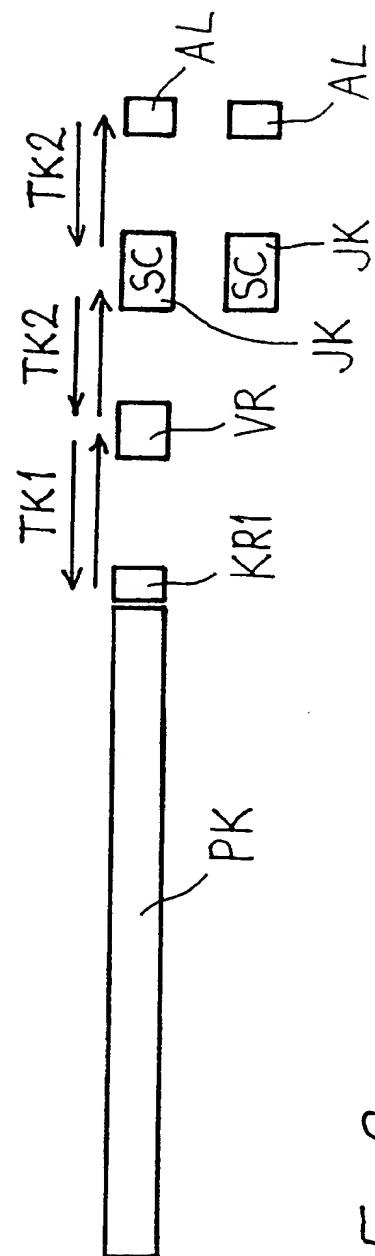


Fig. 2

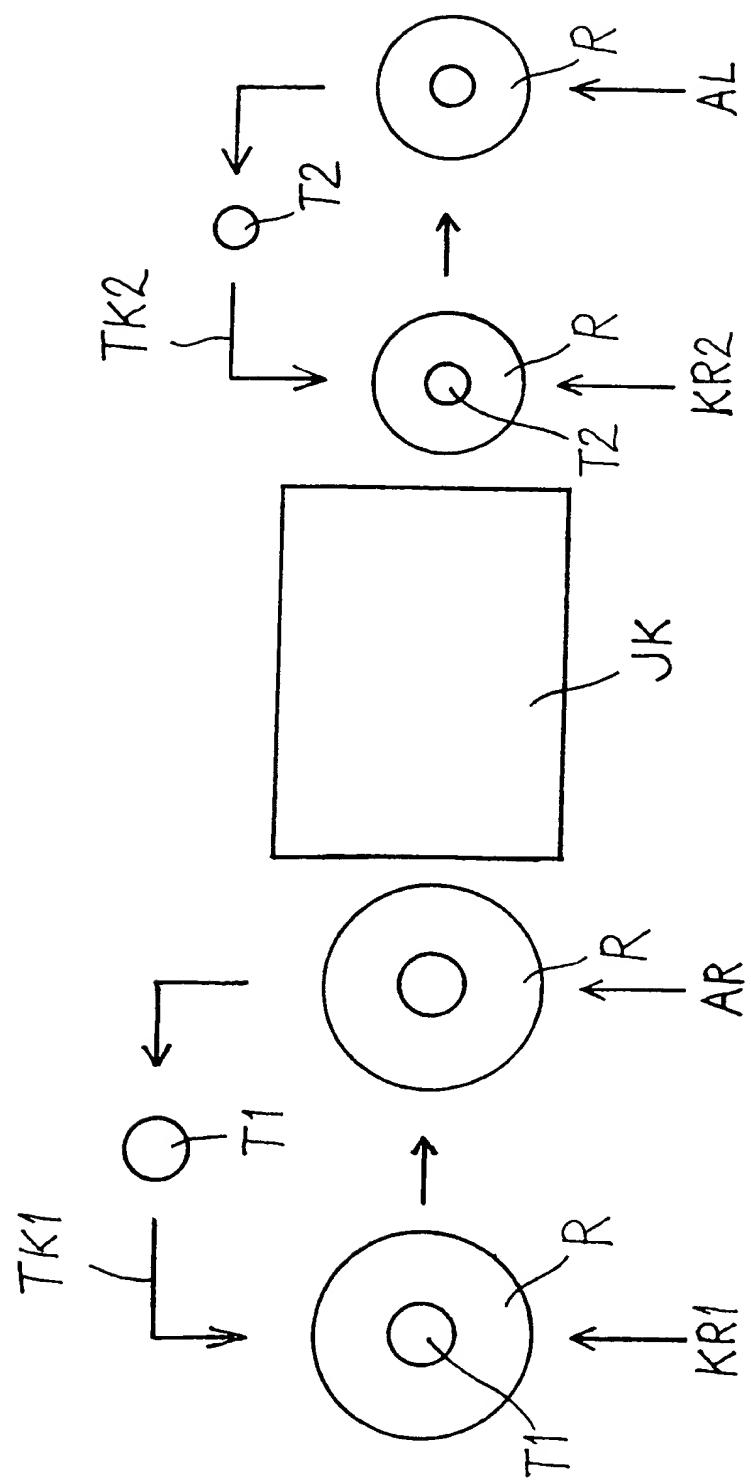


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 99/00701

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: B65H 18/14, B65H 16/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: B65H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	WO 9846509 A1 (KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC.), 22 October 1998 (22.10.98), abstract --	1,7,9,11
A	EP 0855355 A2 (VOITH SULZER PAPIERMASCHINEN GMBH), 29 July 1998 (29.07.98) --	
A	US 4618105 A (KUHN), 21 October 1986 (21.10.86) --	
A	US 4715552 A (MATSUMOTO), 29 December 1987 (29.12.87) --	

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 December 1999

Date of mailing of the international search report

09-12-1999

Name and mailing address of the ISA/
Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. + 46 8 666 02 86

Authorized officer

Christer Falk / JA A
Telephone No. + 46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 99/00701

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4728050 A (LÜTTGE ET AL), 1 March 1988 (01.03.88) --	
A	US 4846416 A (NATALE), 11 July 1989 (11.07.89) -- -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

02/11/99

International application No.	
PCT/FI 99/00701	

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO	9846509	A1	22/10/98	AU 6976498 A ZA 9803106 A	11/11/98 14/10/98
EP	0855355	A2	29/07/98	CA 2227302 A DE 19702715 A DE 19745005 A	25/07/98 30/07/98 30/07/98
US	4618105	A	21/10/86	AT 220084 A AT 393492 B BR 8403961 A DE 3328516 C ES 534874 A FI 75320 B,C FI 843075 A GB 2144402 A,B IT 1179764 B IT 8453702 V IT 8467787 D SE 461910 B,C SE 8403741 A	15/04/91 25/10/91 09/07/85 07/03/85 16/04/85 29/02/88 07/02/85 06/03/85 16/09/87 06/08/84 00/00/00 09/04/90 07/02/85
US	4715552	A	29/12/87	NONE	
US	4728050	A	01/03/88	DE 3425490 A DE 3561004 A EP 0167715 A,B SE 0167715 T3	23/01/86 23/12/87 15/01/86
US	4846416	A	11/07/89	EP 0268634 A,B JP 1500028 T WO 8706919 A	01/06/88 12/01/89 19/11/87

RECORD COPY

1/4

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION) - printed on 25.08.1999 03:29:08 PM

PPC10690/UH

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	PCT/FI 99 / 0 0 7 0 1
0-2	International Filing Date	26 AUG 1999 (26.08.99)
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	The Finnish Patent Office PCT International Application
0-4	Form - PCT/RO/101 PCT Request	
0-4-1	Prepared using	PCT-EASY Version 2.84 (updated 01.07.1999)
0-5	Petition	
	The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	National Board of Patents and Registration (Finland) (RO/FI)
0-7	Applicant's or agent's file reference	PPC10690/UH
I	Title of invention	METHOD IN SEQUENTIAL WINDING STATIONS AND PRODUCTION LINE COMPRISING SEQUENTIAL WINDING STATIONS
II	Applicant	
II-1	This person is:	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	VALMET CORPORATION
II-5	Address:	Fabianinkatu 9 [A] A FIN-00130 HELSINKI Finland
II-6	State of nationality	FI
II-7	State of residence	FI
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is:	applicant and inventor
III-1-2	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	KOJO, Teppo
III-1-5	Address:	Kartanonraitti 2 as. 6 FIN-04600 MÄNTSÄLÄ Finland
III-1-6	State of nationality	FI
III-1-7	State of residence	FI

Chair
rule 9
see 4 2

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION) - printed on 25.08.1999 03:29:08 PM

III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	
III-2-2	Applicant for	
III-2-4	Name (LAST, First)	
III-2-5	Address:	
III-2-6	State of nationality	
III-2-7	State of residence	
IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	
IV-1-1	Name	
IV-1-2	Address:	
IV-1-3	Telephone No.	
IV-1-4	Facsimile No.	
IV-1-5	e-mail	
V	Designation of States	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	

applicant and inventor
US only
AALTO, Esa
Purotie 8
FIN-05830 HYVINKÄÄ
Finland
FI
FI

agent

TAMPEREEN PATENTTITOIMISTO OY
Hermiankatu 6
FIN-33720 TAMPERE
Finland
+358-3-288 6111
+358-3-288 6262
tampat@patentti.elisa.fi

AP: GH GM KE LS MW SD SL SZ UG ZW and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT

PCT REQUEST

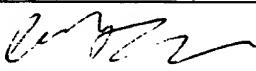
Original (for SUBMISSION) - printed on 25.08.1999 03:29:08 PM

PPC10690/UH

V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AE AL AM AT (patent and utility model) AU AZ BA BB BG BR BY CA CH&LI CN CR CU CZ (patent and utility model) DE (patent and utility model) DK (patent and utility model) DM EE (patent and utility model) ES FI (patent and utility model) GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK (patent and utility model) SL TJ TM TR TT UA UG US UZ VN YU ZA ZW	
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.		
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE	
VI-1	Priority claim of earlier national application Filing date	26 August 1998 (26.08.1998)	
VI-1-1	Number	981825	
VI-1-2	Country	FI	
VI-2	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Swedish Patent Office (ISA/SE)	
VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	4	-
VIII-2	Description	9	-
VIII-3	Claims	3	-
VIII-4	Abstract	1	ppc10690.txt
VIII-5	Drawings	2	-
VIII-7	TOTAL	19	

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION) - printed on 25.08.1999 03:29:08 PM

	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-10	Copy of general power of attorney	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-17	Other (specified):	copy of Office Action	-
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	1	
VIII-19	Language of filing of the international application	Finnish	
IX-1	Signature of applicant or agent		
IX-1-1	Name	TAMPEREEN PATENTTITOIMISTO OY	
IX-1-2	Name of signatory	Unto Hakola	

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	26 AUG 1999 (26-08-1999)
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/SE
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	15 SEPTEMBER 1999 (15.09.99)
------	--	------------------------------

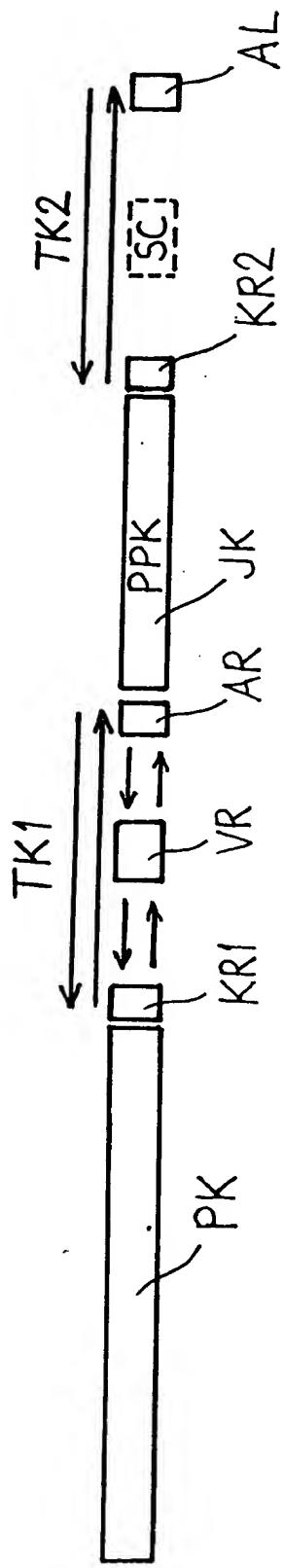


Fig. 1

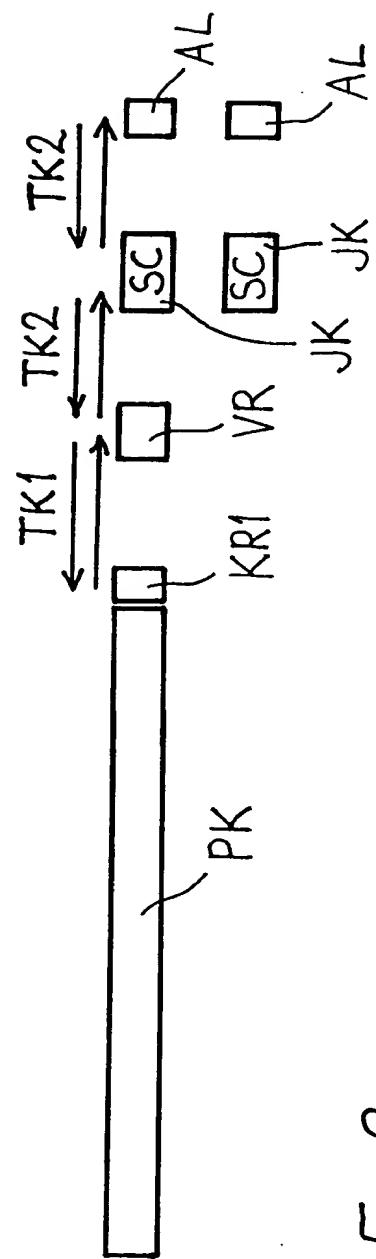


Fig. 2

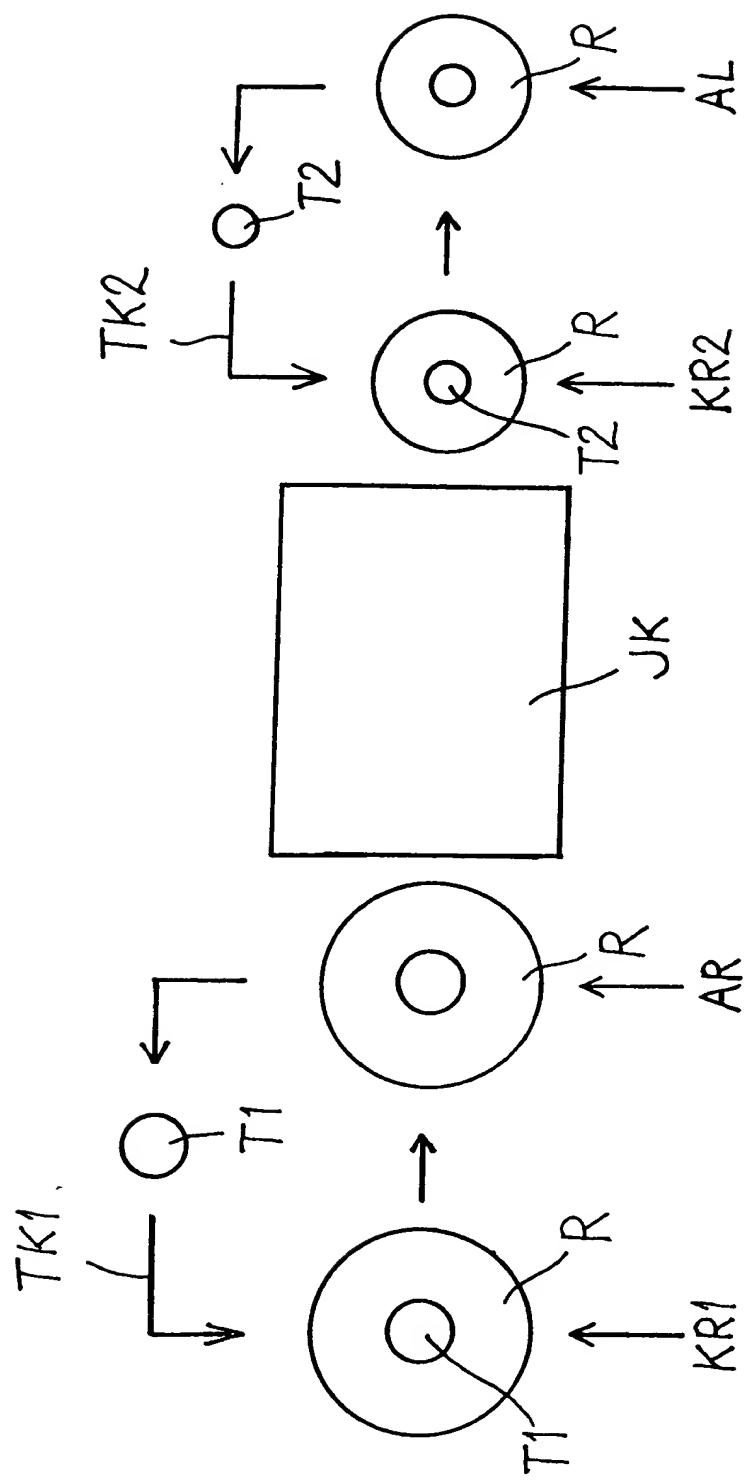


Fig. 3

Menetelmä peräkkäisissä rullaimissa ja peräkkäisiä rullaimia käsittävä valmistuslinja

5 Keksintö kohdistuu menetelmään peräkkäisissä rullaimissa, jotka menetelmät on esitetty oheisten patenttivaatimusten 1 ja 7 johdantosissa. Keksintö kohdistuu myös peräkkäisiä rullaimia käsittävään valmistuslinjaan.

10 Paperin valmistus massasta valmiaksi paperiksi saattaa käsittää useita toisiaan seuraavia kiinnirullaus- ja aukirullausvaiheita, joissa edellisestä prosessivaiheesta tulevaa jatkuva paperirainaa rullataan tampauritelan ympärille konerullaksi ja tämä konerulla jälleen puretaan aukirullaussessa paperirainan viemiseksi seuraavan prosessivaiheeseen. Tyypillinen esimerkki on päälystettyjen paperilaatujen ns. off-line -valmistus, jossa paperinvalmistuslinjalla eli paperikoneessa valmistetaan kuitumassasta jatkuva, useita metrejä leveä raina, joka paperikoneen loppupäässä rullataan kiinnirullaimessa konerullaksi. Kiinnirullaimia on esitetty runsaasti patentkirjallisuudessa, ja voidaan viitata esimerkiksi eurooppalaisiin patentteihin 483092, 483093 ja kansainväliseen patentijulkaisuun WO 95/34495. Tällaisissa rullaimissa rullataan jatkuva, edeltävistä koneen osista tulevaa rainaa rullausakselin eli tampauritelan ympärille, joka on rullan kokoon nähden sopivasti mitoitettu useita metrejä leveää tela, jota kannatetaan rullaimessa päädyistä sopivalla tukirakenteella. Rullaimet ovat jatkuvatoimisia, jolloin uusi tampauritela tuodaan rullaussasemaan edeltävän koneen nopeutta alentamatta, ja paperiraina johdetaan uuden tampauritelan ympärille käyttämällä vaihtomenetelmiä, joihin on kehitetty lukuisia patentoituja ratkaisuja. Samoin tapoihin järjestää rainaa rullalle ohjaavan rullaussyntterin ja rullan välille kuormitus (viivapaine) on kehitetty patentoituja ratkaisuja.

30 Aukirullaimessa rullataan auki edellisessä vaiheessa rullattua konerulaa, ja tämän tyypinen rullain on esitetty mm. suomalaisessa patentissa 100323, jota vastaa US-patentti 5709355. Tässä esitetty päälystyskoneen aukirullain on jatkuvatoiminen, jolloin aukirullaimelle tuotava uusi konerulla liitetään täydessä nopeudessa tyhjenevän konerullan paperirainaan saumauslaitteella. Aukirullainta käytetään off-machine-

päälystyskoneiden alussa edellisessä rullaimessa kiinnirullatun rainan johtamiseksi peräkkäisiltä rullilta päälystysprosessiin. Edellinen rullain voi olla ns. välirullain, jossa paperikoneen kiinnirullaimessa rullattua konerullaa rullataan auki ja kiinni rullan muodostamiseksi jälkikäsittelyprosessiin sopivaksi.

Off-machine -päälystyskoneen lopussa on jälleen kiinnirullain, jossa päälystyskoneesta tulevaa paperirainaa rullataan jälleen konerullaksi tampuuritelan ympärille.

5 10 Jatkuvatoimisuuden toteuttamiseksi tulee rullien vaihto kiinnirullaimessa ja aukirullaimessa tapahtua ongelmitta, ja nämä toiminnot ovat kriittisimpiä vaiheita jatkuvatoimisessa kiinnirullauksessa tai aukirullauksessa. Tämän johdosta olisi edullista muodostaa niin suuria konerullia kuin mahdollista, jotta vaihtojen määrä vähensi. Rajoituksena tälle ovat rullan suuri paino (useita kymmeniä tonneja, leveissä koneissa tavallisesti yli 50 tonnia) ja olemassa olevat konstruktiot, jotka on mitoitettu tietyille konerullan maksimihalkaisijoille.

15 20 Tähän asti on kiinnitetty huomiota yksittäisiin rullausprosesseihin (kiinnirullaus, aukirullaus) ja niiden ongelmuiin.

25 Perinteisesti päälystettyjä paperilajeja valmistavilla linjoilla, esim. LWC-paperilinjalla, missä on erillinen päälystyskone, rullataan paperikoneen kiinnirullaimella ja siitä eteenpäin jokaisessa kiinnirullauksessa samankokoisia konerullia pituusleikkurin asiakasrullavaatimusten mukaisesti.

30 35 Erityisesti päälystettyjä lajeja valmistavissa linjoissa, kuten edellä mainitussa LWC-linjassa, on hankala modernisoida rullaimia siten, että kasvatetaan rullan halkaisijaa läpi koko linjan, koska tällöin täytyy uusia kaikki kiinni- ja aukirullaimet, nosturit, tampuuritelat (lähemmäs 100 kpl) sekä varastokiskostot. Samoin tehtaan sisällä nostokorkeus saattaa rajoittaa halkaisijan kasvamista joissakin kohdissa. Rullien halkaisijan kasvattaminen ei siis ole taloudellisesti kannattavaa saavutettuihin hyötyihin verrattuna, vaikka uudet rullainkonstruktiot antaisivatkin tähän mahdollisuuden.

Keksinnön tarkoituksesta on poistaa em. epäkohdat ja esittää uusi rulauskonsepti peräkkäisiä rullaimia käsittevässä paperinvalmistuslinjassa. Tämän tarkoitukseen toteuttamiseksi menetelmälle on pääasiassa tunnusomaista se, mikä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksintö käyttää hyväksi tampaaritelojen lyhyitä kierroja kiinnirullaus- ja aukirullausvaiheiden välillä. Tällöin tampaaritelat on mitoitettu valmistuslinjassa eri suuriksi, ja kussakin kierrossa voidaan käyttää omaa kokoaa. Samoin voidaan rullaimet mitoittaa eri suurille tampaariteloille ja rullan maksimihalkaisijoille. Tähän asti on ollut luonnollista käyttää koko valmistuslinjalla samankokoisia tampaariteloja, jolloin ne ovat hyödynnettävissä joka paikassa.

Keksinnölle on ominaista myös se, mikä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 7 tunnusmerkkiosassa. Rullaamalla ensimmäisellä kiinnirullaimella rullille suurempia määriä paperia kuin toisella kiinnirullaimella, joka on jossakin kohdassa valmistuslinjassa ensimmäisen kiinnirullaimen jälkeen, vaihtojen määrää voidaan vähentää linjan alkupäässä.

Keksintö mahdollistaa valmistuslinjalle myös sopivan rullaimien modernisointiratkaisun, millä saavutetaan suurempi hyöty pienemmällä investoinnilla. Tällöin tarvitsee uusia vain linjan alkupään rullaimet, kuten paperikoneen kiinnirullain sekä välirullain ja paperinpäälystyskoneen aukirullain maksimihalkaisijan osalta, sekä mahdollisesti niiden välillä olevat rullaimet. Lisäksi tarvitaan uudet, isommat tampaaritelat tälle välille (20—30 kpl) sekä yhden nosturin mahdollinen lisäkapasiteetti. Paperikoneen ja paperinpäälystyskoneen välin tampaaritelojen kerto toimii täysin itsenäisenä, eli uudet telat pysyvät vain tällä välillä.

Samoin linjoissa, joissa valmistetaan päälystettyjä lajeja on-machine -päälystysellä paperikoneessa, on mahdollista uusia paperikoneen kiinnirullain ja järjestää uudet tampaaritelat ainakin kiinnirullaimen ja välirullaimen väliselle alueelle.

Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuva 1 keksinnön mukaista menetelmää ja valmistuslinjaa, ja

5

kuva 2 esittää toista mahdollista valmistuslinjaa, ja

kuva 3 havainnollistaa sivukuvantona tampuuritelojen kiertoa.

10 Kuvassa 1 on esitetty keksinnön mukainen paperivalmistuslinja kaavamaisesti ylhäältäpäin nähtynä. Linjassa on seuraavat toisiaan paperin valmistus- ja jälkikäsittelyprosessissa seuraavat osat:

- 15 — paperikone PK, joka valmistaa kuitumassasta tietyt laatuvaatimukset täyttävää jatkuva paperirainaa,
- paperikoneen kiinnirullain KR1, joka on järjestetty rullaamaan paperikoneelta tulevaa jatkuva rainaa tampuuritelojen ympärille peräkkäisiksi konerulliksi,
- välirullain VR, jossa on aukirullain ja kiinnirullain ja joka on järjestetty rullaamaan kiinnirullaimen KR1 muodostamia konerullia auki ja muodostamaan aukirullatusta rainasta jälkikäsittelyprosessiin sopivia konerullia, jolloin samalla voidaan poistaa huonolaatuinen paperi ja yhdistää paperikoneelta tulevat ns. katkotampuurit täyssuuriksi konerulliksi
- 20 25 — paperin jälkikäsittelykoneen aukirullain AR, joka on järjestetty rullaamaan konerullia auki ja saumaamaan peräkkäisten konerullien rainat yhteen,
- paperin jälkikäsittelykone JK, joka ottaa vastaan jatkuva rainaa aukirullaimelta AR ja suorittaa paperille lopputuotteen laadun kannalta tärkeän jälkikäsittelyn, kuten päälystyksen,
- 30 — paperin jälkikäsittelykoneen JK kiinnirullain KR2, joka on järjestetty rullaamaan jälkikäsittelykoneesta tulevaa jatkuva rainaa peräkkäisiksi konerulliksi tampuuritelojen ympärille paperikoneen kiinnirullaimen KR1 tavoin,
- 35 — aukirullauslaite AL, kuten pituusleikkuri, joka rullaa edeltäväällä kiinnirullaimella KR2 muodostettuja konerullia auki ja

muodostaa niistä mitoiltaan tuotteen loppukäyttöön sopivia asiakasrullia.

5 Paperikoneessa, välirullaimessa ja jälkikäsittelykoneessa käsitellään täysileveää rainaa, joka vastaa oleellisesti paperikoneen tuotantoleveyttä. Pituusleikkurilla jaetaan tämä raina aukirullauksen jälkeen kapeammiksi rainoiksi tietynlevyisten asiakasrullien muodostamiseksi.

10 Kuvassa 1 on jälkikäsittelykoneena JK paperinpäälystyskone, ns. off-machine -päälystyskone, jota on merkity kirjainyhdistelmällä PPK.

Paperikoneella rullataan valmistusprosessista tulevasta paperirainasta konerullia, joiden paino on yleisesti yli 10 tonnia, riippuen rullattavan täysileveän paperirainan määrästä.

15 Paperikoneen kiinnirullaimen KR1 ja paperin jälkikäsittelykoneen aukirullaimen AR välille on järjestetty oma tampuuritelojen kierro, jota on havainnollistettu nuolilla TK1. Paperin jälkikäsittelykoneen JK aukirullaimelta AR palautetaan tampuuritelat paperikoneen PK kiinnirullaimelle KR1, josta ne kulkeutuvat konerullien sisällä jälleen aukirullaimelle AR. Koska tässä paperinvalmistuslinjan alkuosassa on oma tampuuritelojen kierro, tampuuritelat voivat olla erilaisia, ja ne ovat edullisesti halkaisijaltaan loppupäässä käytettäviä tampuuriteloja suurempia. Loppupäässä, eli paperin jälkikäsittelykoneen JK kiinnirullaimen KR2 ja sitä seuraavan aukirullauslaitteen AL välillä on oma tampuuritelojen kierro TK2.

30 Samalla tavalla voidaan paperin jälkikäsittelykonetta JK edeltävät rullaimet KR1, VR ja AR mitoitataa suuremmille konerullille, joissa on edullisesti vähintään kaksinkertainen määrä paperia verrattuna paperin jälkikäsittelykoneen JK jälkeen kiinnirullaimessa KR2 muodostettaviin konerulliin. Tämä vähentää paperikoneen PK loppupäässä ja paperin jälkikäsittelykoneen JK alkupäässä suoritettavien vaihtojen määrää. Näin saadaan myös enemmän ajoikaa vaihtojen välillä ja siten enemmän kapasiteettia välirullaimella VR.

Periaatteeltaan kuvan 1 mukaisissa linjoissa tarvitsee uusia vain alkuperäisiä rullaimet KR1, VR ja AR ja mahdolliset muut rakenteet. Uusinnan jälkeen paperikoneen PK ja paperin jälkikäsittelykoneen JK kuten paperinpäällystyskoneen välillä ajetaan kaksinkertainen tai muu sopiva

5 entistä suurempi pituus paperia konerullaksi, jolloin jälkikäsittelykoneen JK saumausmäärä puolittuu tai vähenee vastaavassa suhteessa ja katkoriski (saumaus + saumojen läpiajo) sen myötä. Esimerkiksi neliasemaisella paperinpäällystyskoneella yksi katko kestää tyypillisesti lähes tunnin siivoamisineen, pesemisineen ja päänvienteineen. Paperinpäällystyskoneen tehokkuutta voidaan muutenkin huomattavasti parantaa tällä järjestelyllä, koska tasaisella ajolla saadaan suurin tuotanto ja tuotannon hallinta on helpointa. Isojen konerullien tekeminen paperikoneen PK loppupäässä kiinnirullaimella KR1 mahdollistuu uuden rullaintekniikan sekä uusien tampaaritelojen avulla. Samalla

10 saavutetaan parantuneen rullaustehokkuuden (pohja- ja pintahylky vähenee paperikoneen kiinnirullaimella ja välirullaimella, vaihtokatot vähenevät) avulla linjan kokonaistehokkuuden nousu. Modernisointi rajoittuu pienemmälle alueelle tehtaassa ja loppuosa paperin jälkikäsittelykoneesta JK, kuten paperinpäällystyskoneesta eteenpäin toimii

15 kuten ennen. Tällöin jälkikäsittelykoneen JK kiinnirullaimella KR2 tehdään entinen määrä vaihtoja, koska konerullien koko linjan loppupäässä säilyy entisenä uusinnan jälkeen.

20 Kuvassa 1 on paperin jälkikäsittelykoneena paperinpäällystyskone. Kuvassa 2 on esitetty toinen mahdollinen linja, jossa paperikoneella PK valmistetaan on-machine -päällystettyä paperia. Tällöin kiinnirullaimen KR1 ja välirullaimen VR välillä on mitoiltaan erilaisten tampaaritelojen kierros TK1. Välirullaimen jälkeen on jälkikäsittelykoneena JK off-line -kalanteri, kuten superkalanteri (merkitty kirjainyhdistelmällä SC), jossa

25 on aukirullain rainan purkamiseksi konerullalta ja johtamiseksi kalanterin läpi ja kiinnirullain kalanteroidun rainan keräämiseksi rullalle. Off-line -kalanterin jälkeen on aukirullauslaite AL, kuten pituusleikkuri, jossa off-line -kalanterilla kiinnirullattu konerulla rullataan auki ja siitä muodostetaan sopivanmittaisia asiakasrullia. Off-line -kalanterin aukirullaus ei

30 ole jatkuvatoiminen, ja kuten kuvasta 2 näkyy, kalantereita ja pituusleikkureita voi olla kaksi tai useampia rinnakkain. Kiinnirullaimella KR1 on käytössä halkaisijaltaan suuremmat tampaaritelat, ja sillä muodostetaan

35 sopivanmittaisia asiakasrullia. Off-line -kalanterin aukirullaus ei ole jatkuvatoiminen, ja kuten kuvasta 2 näkyy, kalantereita ja pituusleikkureita voi olla kaksi tai useampia rinnakkain. Kiinnirullaimella KR1 on käytössä halkaisijaltaan suuremmat tampaaritelat, ja sillä muodostetaan

dostetaan suurempia konerullia kuin väkirullaimella VR, josta eteenpäin väkirullaimen ja off-line -kalanterin ja off-line -kalanterin ja aukirullauslaitteen AL välillä on halkaisijaltaan pienempien tampuuritelojen kierrot TK2. Väkirullaimella VR rullataan pienempiä rullia, esim. yhdestä suuresta konerullasta kaksi pieniä. Uusinnassa riittää, että paperikoneen PK kiinnirullain KR1 uusitaan maksimihalkaisijan osalta ja uudet, suuremmat tampuuritelat sijoitetaan kiinnirullaimen KR ja väkirullaimen VR välille.

10 Kuvassa 3 on vielä havainnollistettu pelkistetysti tampuuritelojen kahta eri kiertoa TK1 ja TK2, niissä siirrettävien tampuuritelojen T1 ja T2 erisuuria halkaisijoita, ja kierroissa kulkevia erisuuria konerullia R. Kiertojen välillä voi olla mikä tahansa paperin jälkikäsittelykone JK. Keksintön edut tulevat selvästi esiin, mikäli paperin jälkikäsittelykoneena on sellainen kone, johon sen aukirullaimelta AR syötetään jatkuvatoimisesti paperirainaa peräkkäisistä konerullista "lentävillä" vaihdoilla saamaalla eri rullien rainat kiinni toisiinsa, kuten tehdään syötettäessä paperirainaa paperinpäällystykoneeseen PPK. Keksintöä voidaan kuitenkin käyttää myös tapauksissa, joissa konerullilta R syötetään paperirainaa jälkikäsittelykoneeseen JK siten, että eri rullien rainat ajetaan toisistaan erillään, jolloin peräkkäisten rainajuoksujen välillä on tauko. Erityisesti viimemainitussa tapauksessa, jossa konerullien R ranoja ei saumata toisiinsa, suurempien tampuuritelojen T1 kierroTK1 voi olla vain paperikoneen kiinnirullaimen KR1 ja jälkikäsittelykonetta JK edeltävän väkirullaimen VR välillä kuvan 2 esittämällä tavalla, ja tällä välillä kiinni- ja aukirullataan suurempia konerullia R.

15 20 25 30

Uudet tampuuritelat voivat olla halkaisijaltaan esim. vähintään 25 %, edullisesti vähintään 35 % vanhoja suurempia. Esimerkkinä sopivasta uusien ja vanhojen tampuuritelojen ja konerullien mitoituksesta voidaan esittää seuraavat arvot, jotka eivät ole eksintöä rajoittavia:

Vanha (T2)

tampuuritelan halkaisija	700 mm
35 konerullan halkaisija	2400 mm
paperin pituus rullalla	n. 70 km

Uusi (T1)

tampuuritelan halkaisija	1300 mm
konerullan halkaisija	3500 mm
paperin pituus rullalla	n. 140 km

5

Keksintöä ei ole rajoitettu vain edellä esitettyihin vaihtoehtoihin, vaan sitä voidaan muunnella patenttivaatimusten esittämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa. Mitoiltaan erilaisten tampuuritelojen kerto TK1 kuvassa 1 voidaan järjestää paperikoneen kiinnirullaimen KR1 ja väli-

10

rullaimen VR vällille, ja väli- rullaimen VR ja aukirullaimen AR vällillä voi olla oma kerto, jonka tampuuritelat ovat mitoiltaan samat kuin kierrossa TK1. Tällöin saavutetaan aukirullauksessa sama hyöty. Kierrot voidaan järjestää vapaasti tilanteen mukaan, koska samoja tampuuriteloja voidaan käyttää joka paikassa vällillä kiinnirullain KR1 — aukirullain AR.

15

Lisäksi kuvassa 1 on esitetty katkoviivoin paperinpäällystyskoneen PPK kiinnirullaimen KR2 jälkeen sijaitseva off-line -kalanteri, kuten super- kalanteri SC, jolloin oma tampuuritelojen kerto TK2 voi olla kiinnirullaimen KR2 ja off-line -kalanterin vällillä. Myös tässä linjassa voi kalante- reita ja niiden jälkeisiä aukirullauslaitteita AL olla useampia rinnakkain

20

kuvan 2 on esittämällä tavalla. Linjassa voi muutenkin olla alalla tunnettuja käsittelylaitteita ja siinä voidaan käyttää sopivia laitteiden sijoitteluratkaisuja keksinnön perusperiaatteen pysyessä samana.

25

Voidaan myös ajatella, että tampuuritelojen koosta riippumatta rullataan linjassa aikaisemmin sijaitsevalla rullaimella (ensimmäinen kiinnirullain) suurempia rullia kuin linjassa myöhemmin sijaitsevalla rullaimella (toinen kiinnirullain). Tällöin saadaan se etu, että alkupäässä ennen toista kiinnirullainta on vähemmän rullan vaihtoja jossakin kiinnirullauksessa ja ainakin tätä kiinnirullausta seuraavassa aukirullauksessa.

30

Tampuuritelat voivat linjassa olla myös samansuuruiset sillä edellytyk- sellä, että ne sopivat suuremmalle rullakoolle. Suurempia, paperimää- rältään edullisesti vähintään kaksinkertaisia rullia voidaan käyttää paperin siirtämiseen paperikoneen kiinnirullaimen KR1 ja jälkikäsittely- koneen aukirullaimen AR vällillä. On myös mahdollista, että suurempia,

35

paperimäärlältään edullisesti kaksinkertaisia rullia rullataan vasta väli- rullaimen VR kiinnirullaimella ja tämän jälkeen seuraavassa, jälki- käsittelykoneen JK aukirullaimessa AR, kuten paperinpäällystyskoneen

PPK aukirullaimessa tai superkalanterin SC aukirullaimessa, jonka loppupäässä toisessa kiinnirullaimessa (paperinpäällystyskoneen PPK tai vastaavasti superkalanterin SC kiinnirullain) rullattavat rullat ovat taas pienempiä. Tällöin on mahdollista järjestää suurempien tampauri-
5 telojen kierto vain väkirullaimen VR kiinnirullaimen ja jälkikäsittely-
koneen JK aukirullaimen AR välille, jos suuremmille rullille on tarvettu käyttää suurempia tampauriteloja.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä peräkkäisissä rullaimissa, jotka ovat paperirainaa peräkkäisissä vaiheissa käsitleväässä valmistuslinjassa, jolloin menetelmässä paperikoneelta (PK) tulevaa paperirainaa rullataan rullaksi tampauritelan (T1) ympärille kiinnirullaimessa (KR1), paperirainaa puretaan rullalta paperin jälkikäsittelykoneeseen (JK) aukirullaimessa (AR), ja paperin jälkikäsittelykoneen (JK) läpi kulkenutta paperirainaa rullataan rullaksi tampauritelan (T2) ympärille kiinnirullaimessa (KR2),
5 tunnettu siitä, että ainakin paperikoneen (PK) kiinnirullaimen (KR1) ja sitä seuraavan aukirullaimen välisellä alueella käytettävät tampauritelat (T1) ovat mitoiltaan jäljempänä valmistuslinjassa käytettävistä tampauriteloista (T2) eroavia, edullisesti halkaisijaltaan suurempia.
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että paperikoneen (PK) kiinnirullaimen (KR1) ja paperin jälkikäsittelykoneen (JK) aukirullaimen (AR) välisellä alueella käytettävät tampauritelat (T1) ovat mitoiltaan paperin jälkikäsittelykoneen (JK) kiinnirullaimessa (KR2) käytettävistä tampauriteloista (T2) eroavia, edullisesti halkaisijaltaan suurempia.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että paperin jälkikäsittelykoneen (JK) aukirullain (AR) on jatkuvatoiminen aukirullain, jossa peräkkäisiltä rullilta johdetaan jatkuvasti rainaa jälkikäsittelykoneeseen (JK).
- 20 4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mitoiltaan paperikoneen (PK) kiinnirullaimen (KR1) ja paperin jälkikäsittelykoneen (JK) aukirullaimen (AR) välisellä alueella käytettävistä tampauriteloista (T1) eroavia tampauriteloja (T2) käytetään valmistuslinjassa paperin jälkikäsittelykoneen (JK) kiinnirullaimessa (KR2) ja siitä eteenpäin.
- 25 5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että paperikoneen (PK) kiinnirullaimella (KR1) rullataan rullille suurempia määriä paperirainaa kuin paperin jälkikäsittelykoneen (JK) kiinnirullaimella (KR2), edullisesti vähintään kaksinkertaisia määriä.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että paperin jälkikäsittelykone (JK) on paperinpäälystyskone tai off-line -kalanteri, kuten superkalanteri.

5

7. Menetelmä peräkkäisissä rullaimissa, jotka ovat paperirainaa peräkkäisissä vaiheissa käsitlevää valmistuslinjassa, jolloin menetelmässä edellisestä valmistusvaiheesta tulevaa paperirainaa rullataan rullaksi tampuuritelan ympärille ensimmäisessä kiinnirullaimessa, paperirainaa puretaan rullalta aukirullaimessa, ja paperirainaa rullataan rullaksi tampuuritelan ympärille toisessa kiinnirullaimessa, **tunnettu** siitä, että ensimmäisellä kiinnirullaimella rullataan rullille suurempia määriä paperirainaa kuin toisella kiinnirullaimella, edullisesti vähintään kaksinkertaisia määriä.

10

15 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä peräkkäisissä rullaimissa, jolloin menetelmässä paperikoneelta (PK) tulevaa paperirainaa rullataan rullaksi tampuuritelan (T1) ympärille kiinnirullaimessa (KR1), paperirainaa puretaan rullalta paperin jälkikäsittelykoneeseen (JK) aukirullaimessa (AR), ja paperin jälkikäsittelykoneen (JK) läpi kulkenutta paperirainaa rullataan rullaksi tampuuritelan (T2) ympärille kiinnirullaimessa (KR2), **tunnettu** siitä, että paperikoneen (PK) kiinnirullaimella (KR1) rullataan rullille suurempia määriä paperirainaa kuin paperin jälkikäsittelykoneen (JK) kiinnirullaimella (KR2), edullisesti vähintään kaksinkertaisia määriä.

20

25 9. Peräkkäisiä rullaimia käsittävä valmistuslinja, jossa on peräkkäin paperikone (PK), paperikoneen kiinnirullain (KR1), paperin jälkikäsittelykoneen (JK) aukirullain (AR), paperin jälkikäsittelykone (JK) ja paperin jälkikäsittelykoneen (JK) kiinnirullain (KR2), **tunnettu** siitä, että ainakin paperikoneen kiinnirullain (KR1) on mitoitettu suuremmille paperirainasta rullattavan rullan halkaisijoille kuin paperin jälkikäsittelykoneen (JK) kiinnirullain (KR2).

30

35 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen valmistuslinja, **tunnettu** siitä, että myös paperin jälkikäsittelykoneen (JK) aukirullain (AR) on mitoitettu

suuremmille paperirainasta rullattavan rullan halkaisijoille kuin paperin jälkikäsittelykoneen (JK) kiinnirullain (KR2).

11. Menetelmä peräkkäisiä rullaimia käsittävän valmistuslinjan uusimiseksi, jolloin valmistuslinjassa on peräkkäin paperikone (PK) paperikoneen kiinnirullain (KR1), paperin jälkikäsittelykoneen (JK) aukirullain (AR), paperin jälkikäsittelykone (JK) ja paperin jälkikäsittelykoneen (JK) kiinnirullain (KR2), **tunnettu** siitä, että uusinnassa ainakin paperikoneen kiinnirullain (KR1) mitoitetaan suuremmille paperirainasta rullattavan rullan halkaisijoille kuin paperin jälkikäsittelykoneen (JK) kiinnirullain (KR2).
12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että myös paperin jälkikäsittelykoneen (JK) aukirullain (AR) mitoitetaan suuremmille tampuuriteloille kuin paperin jälkikäsittelykoneen (JK) kiinnirullain (KR2).

(57) Tiivistelmä

Keksintö koskee menetelmää peräkkäisissä rullaimissa, jotka ovat paperirainaa peräkkäisissä vaiheissa käsitleväässä valmistuslinjassa. Menetelmässä paperikoneelta (PK) tuleva paperirainaa rullataan rullaksi tampaanitelan (T1) ympärille kiinnirullaimessa (KR1), paperirainaa puretaan rullalta paperin jälkikäsittelykoneeseen (JK) aukirullaimessa (AR), ja paperin jälkikäsittelykoneen (JK) läpi kulkenutta paperirainaa rullataan rullaksi tampaanitelan (T2) ympärille kiinnirullaimessa (KR2). Ainakin paperikoneen (PK) kiinnirullaimen (KR1) ja sitä seuraavan aukirullaimen välisellä alueella (TK1) käytettävät tampaanitelat ovat mitoiltaan jäljempänä valmistuslinjassa (TK2) käytettävistä tampaaniteloista eroavia, edullisesti halkaisijaltaan suurempia.

Fig. 1